

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-199167

(43)公開日 平成5年(1993)8月6日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 4 B 7/26

G 0 1 C 21/00

識別記号

1 0 6 A

庁内整理番号

7304-5K

Z 6964-2F

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全 9 頁)

(21)出願番号

特願平4-7766

(22)出願日

平成4年(1992)1月20日

(71)出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72)発明者 田中 義文

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

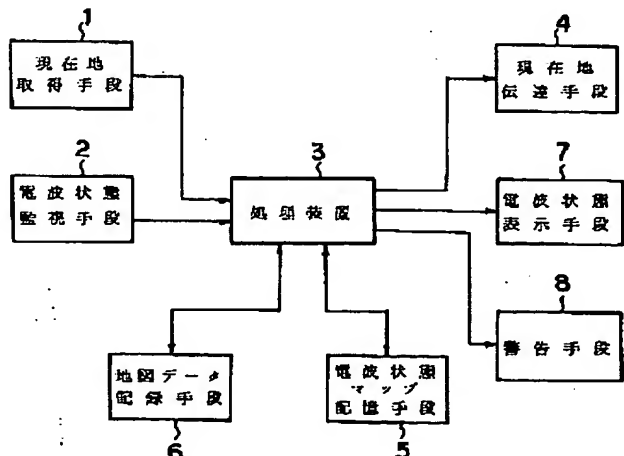
(74)代理人 弁理士 吉田 研二 (外2名)

(54)【発明の名称】 自動車用通信情報提供装置

(57)【要約】

【目的】 自動車が走行するにつれて変化する電波環境を的確に表示し、良好な受信状態が得られる走行ルートを容易に選択して効率の良い走行を可能にする自動車用通信情報提供装置を提供する。

【構成】 現在地取得手段1により取得した現在位置において電波状態監視手段2により電波強度を検出し、その結果を地図データと関連づけて電波状態マップデータ記憶手段5に記憶させると共に、通話状態においては、前記電波状態マップ記憶手段5に記憶された情報に基づき電波状態表示手段7により地図データ記録手段6に基づき描かれたナビゲーション用地図上に電波状態マップを表示させ、車両が電波の弱いサービスエリアに近づいた場合、警告手段8で警告を行う。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ナビゲーション用の地図データを記録する地図データ記録手段と、

車両の現在地情報を取得するための現在地取得手段と、取得した現在地を運転者等に伝達する現在地伝達手段と、

固定局から発信される電波の状態を前記現在地取得手段により取得した位置において検出するための電波状態監視手段と、

この電波状態監視手段により検出された電波の状態を地図データと関連づけて記憶する電波状態マップ記憶手段と、

この電波状態マップ記憶手段に記憶された電波状態マップ情報を通話状態において表示するための電波状態表示手段と、

を備えたことを特徴とする自動車用通信情報提供装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、自動車電話の基地局から発信される電波の強度などの電波状態の情報を運転者に提供する自動車用通信情報提供装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、固定機と移動機とを備えたコードレス電話機において、固定機から発信された電波を移動機が受信する際の受信電波強度が予め設定された受信電界レベルにまで低下した場合にアラーム音を送出し、移動機を保持した通話者に警告を発し、通話が途切れる前に通話状態改善のための行為に移るべきとの注意を喚起するようにした構成のものが特開平2-95057号公報に記載されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】従来の課題

しかし、自動車電話において前記従来の方式のように受信電波強度の低下を警告するにすぎただけの場合、自動車電話を使用しながら目的地方向に向かって走行する際、車両進行方向の電波状態を把握する手段を有しないので、現在実行中の通話の質が今後どのようになるかを予測することができない。また、車両が走行するにつれて時々刻々と電波状態が変わるので、車両が通信エリア外に方向に走行している場合、通話中に回線が切断され、必要な情報が伝えられなくなってしまう恐れがある。このため、車両走行中の通話品質を確保するためには、通話を終了するまで車両の走行を一時停止するか、または、一旦目的地方向とは異なる電波状態の良いところを求めて走行し、通信を行うなどの方法をとる必要があり、時間とガソリンを浪費するという問題点があった。また、電波状態の悪化による回線切断を回避するために車両を停止させたりした場合に周囲の交通の邪魔になり、渋滞を引き起こす原因となるという問題点があっ

た。従って、上記問題点を解消しなければならないという課題がある。

## 【0004】発明の目的

この発明は、上記課題を解決するためになされたもので、自動車が走行するにつれて変化する電波環境を的確に表示し、良好な受信状態が得られる走行ルートを容易に選択可能にする自動車用通信情報提供装置を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】この発明による自動車用通信情報提供装置は、ナビゲーション用の地図データを記録する地図データ記録手段と、車両の現在地情報を取得するための現在地取得手段と、取得した現在地を運転者等に伝達する現在地伝達手段と、固定局から発信される電波の状態を前記現在地取得手段により取得した位置において検出するための電波状態監視手段を備えている。また、この電波状態監視手段により検出された電波の状態を地図データと関連づけて記憶する電波状態マップ記憶手段と、この電波状態マップ記憶手段に記憶された電波状態マップ情報を通話状態において表示するための電波状態表示手段とを備えたものである。

## 【0006】

【作用】この発明に係る自動車用通信情報提供装置は、自動車電話を使用しながら目的地の方向に向かって車両を走行させる際、車両進行方向の電波状態を把握する手段により自動車電話基地局（固定局）からの電波状態（電波強度）を監視し、この電波状態により、通信良好エリア、通信可能エリア、通信不可能エリアなどのマップをたとえば3段階表示で学習記憶させ、これにより得られた情報をナビゲーション地図上に表示させる。そして、このようにして走行中に学習した内容とナビゲーションにより得た現在地とを同一地図上に表示することにより、どういうルートを通れば良好な受信状態を保つことができるかを運転者に知らせることができる。また、FAXやパソコン通信などのように高品質の通信をしたい場合に、学習により得られた電波状態の情報をナビゲーション地図上に表示したものにに基づき、最寄りの電波環境の良い地点に向けて車両を走行させることができる。

## 【0007】

## 【実施例】実施例1

以下、この発明の一実施例を図に基づいて説明する。図1は、この発明による自動車用通信情報提供装置の概略構成を示すブロック図である。図1において、1は、GPS、RACS、AMTICS、その他の推測航法手段を採用した現在地取得手段、2は、自動車電話システムの各基地局から送信されているPchの電波の受信状態を監視する電波状態監視手段であり、これらから出力される情報は、システム全体を制御する処理装置3に入力される。現在地取得手段1の出力は、処理装置3を介し

## 3.

てCRTや音声出力などからなる現在地伝達手段4に送られ、運転者に情報が伝達される。また、走行中に得られる電波状態監視手段2の情報は、処理装置3を介して電波状態マップ記憶手段5に記憶されるようになっている。このような操作を走行時さまざまな地点で繰り返し実施することにより、各地点の電波状態の情報を学習し、蓄積することができる。

【0008】6はナビゲーション装置用の地図データ記録手段であり、この地図データ記録手段6に基づきナビゲーション用の地図が描かれる。前記電波状態マップ記憶手段5に記憶された情報は、電波状態表示手段7によりナビゲーション用の地図上に表示される。8は、自動車電話使用時、すなわち待ち受けまたは通話時に電波状態監視手段2により得られた電波状態を記憶させた電波状態マップ記憶手段5をもとにして、車両が電波の弱いサービスエリアに近づいていった場合に警告を行う警告手段である。

【0009】次に動作について説明する。自動車電話基地局は、それぞれのグループエリア内において同一の周波数で一定電力の間欠送信を行っている。これらの各基地局から発信される電波の状態を移動機側の電波状態監視手段2を用いて時系列的に検出して得られる結果を図示すると、図2のようになる。今、車両が停止または走行中に現在地取得手段1により得られた現在地と、電波状態監視手段2により検出された電波状態のうち受信状態が最も良いもの、すなわち受信レベルが最も高いものとを結合させ、処理装置3を介して電波状態マップ記憶手段5に記憶すると共に、図3に示すように、通信良好エリア、通信可能エリア、通信不可能エリアの3段階表示で学習記憶させ、これにより得られた情報をナビゲーション地図上に表示させる。そして、このようにして走行中に学習した内容をもとにして、たとえば運転者が目的地までの経路案内、経路誘導を受けている場合、ナビゲーション装置により現在地を明らかにし、それから先の進路の電波環境の予測をもとに受信状態の悪化を警告するとともに、どういうルートを通れば良好な受信状態を保つことができるかを運転者に知らせることができる。

【0010】図3および図4に示した現在地において自動車電話をかけ、目的地に向かって走行しているとすると、自動車電話の使用者は、図3に示された電波状態マップを見て図4に示された経路を選択することにより、走行途中で停止することなく良好な電波状態を保ったまま通話が可能となる。このようにして、回線切断が解消され、あらためて電波状態の良いところに戻り、かけ直すなどの手間を省くことができる。

【0011】また、図4において丸印を付した部分付近で通話が完了していない場合は、音声やアラームなどで警告を行い、使用者に注意を促すことができる。

【0012】次に、図5に示す動作フロー図を参照して

## 4

処理装置3の動作を詳述する。スタート後、まず、ステップ101で自動車電話の電源がONか否かを判定し、もしONでない場合、なにもせずに動作を終了する。一方、ONの場合は、ステップ102に進み、電波状態マップSWがONか否かを判定し、もし判定がYESの場合は、ステップ103で地図データの読み込みを行い、次いでステップ104で地図データを表示し、ステップ105で電波（強度）データを読み込み、ステップ106で電波（強度）データを表示した後、ステップ107に進み、発呼の有無を判定する。なお、ステップ102でNOの場合は、直ちにステップ107に進む。

【0013】ステップ107で発呼がない場合、ステップ108において着呼の有無を確認し、着呼がない場合はステップ109で電波状態マップを作成した後、ステップ107の直前に戻る。ステップ107およびステップ108でYESと判定された場合はステップ110に進み、ナビゲーションモードか否かを判断する。ナビゲーションモードでない場合はステップ111で地図データ読み込み、ステップ112で地図データ描画を行った後、ステップ113に進み、電波強度データの読み込みを行う。また、ステップ110でナビゲーションモードと判定された場合もステップ113に進み、電波強度データの読み込みを行う。次いでステップ114で電波強度データの表示を行った後、ステップ115で通話中信号の有無を判別し、YESの場合はステップ116に進み、電波強度マップを作成した後、再びステップ114の直前に戻る。ステップ115でNOの場合はステップ117に進み、電波強度データの表示を停止した後、一連の処理を終了する。

【0014】ここで、電波状態マップは、図6、図7に示す手順で作成する。すなわち、現在地取得手段1を用いて緯度、経度での現在地（ $X_0$ ， $Y_0$ ）を読み込む（ステップ2001）。そして、画面上の緯度の上限並びに下限値（ $n_1$ ， $n_2$ ）を求め（ステップ2003）、さらには画面上の緯度の上限ならびに下限値（ $l_1$ ， $l_2$ ）を求める。次に、道路マップデータ（ $n$ ， $X$ ， $Y$ ）（ $n$ は通し番号）を読み込み（ステップ2005）、現在地（ $X_0$ ， $Y_0$ ）と距離的に最も近いデータを、 $M = (X - X_0)^2 + (Y - Y_0)^2$  の計算を行い、 $M$ が最小になる $X$ 及び $Y$ を求める（ステップ2007）。車両は道路上にいるとして、現在地（ $X_0$ ， $Y_0$ ）を（ $X$ ， $Y$ ）に固定する（ステップ2008）。

【0015】次に、電波状態監視手段2により受信電圧を読み込む（ステップ2009）。監視時間は設定時間 $t_0$ （ $t_0$ は基地局各局の間欠送信間隔もしくはその整数倍）であり、その時間内のMax値 $V_m$ を検出する（ステップ2010）。

【0016】次に、検出したMax値 $V_m$ の処理を以下のように行う。すなわち、 $V_m > K_1$  ならば道路マップにカラーリングする色を $C=3$ として例えば青に指定す

## 5

る。また、 $K_1 > V_m > K_2$  ならば、 $C=2$ として例えば黄色に指定する。 $K_2 > V_m$ では $C=1$ として例えば赤に指定し、登録を行う。ここで、 $K_1$ 、 $K_2$ は定数であり、 $K_1 > K_2$ の関係にある。そして、以上のような電界強度の情報をまとめて電波強度マップ( $n$ ,  $X_0$ ,  $Y_0$ ,  $C$ )を作成する(ステップ2016)。なお、 $C=0$ の場合もあるが、これはデータのない状態を示す。ただし、実際には、電波強度マップのフォーマットは( $n$ ,  $X$ ,  $Y$ ,  $C$ ) (ここで、 $n$ : 通し番号,  $X$ : 緯度,  $Y$ : 経度,  $C$ : 電波強度)と地図データと共有している。

【0017】なお、車両が電波状態の良好ではないエリアに近づいていった場合に、警告手段によって警告を行うが、警告のタイミングは以下のようにして行う。つまり、経路探索を行った後のデータは、図8に示すように経路順の通し番号 $n$ 、座標( $X$ ,  $Y$ )、電波強度データ $C$ からなっている。ここで、電波強度データ $C$ は、0, 1, 2, 3からなり、その内1, 2, 3が正常なデータで、1が通信不可能、2が通信可能、3が通信良好を示している。ここで、経路順に得られるデータ列において、 $C$ が0以外のものを経路順に10個集めて、その平均値を算出し、その平均値がある基準値を下回った時の上記10個のデータ列の先頭の通し番号を求める。警報のタイミングは、上記先頭の通し番号からある所定値を差し引きし、その差し引き後の番号に相当する座標に車両の現在地が到達した場合に、警報を行う。

【0018】警報のタイミングの全体の動作は、図10のフローチャートに示す通りであり、上記フローチャートにしたがって動作を順次説明すると、まず、ステップ3001で経路探索を実施中であるか否かをチェックし、実施中でなければ動作を終了し警報は発しない。ステップ3001でYESの場合は、ステップ3002で平均化指定回数 $n=0$ 、 $C$ の値の合計 $total=0$ と初期値を設定し、経路順序変数 $M$ を1とする(ステップ3004)。次に、現在車両が存在する $M$ の位置でのデータを読み込み(ステップ3005)、 $C \geq 1$ であるか否かをチェックする(ステップ3006)。NOであれば、 $M$ をインクリメントし(ステップ3007)、再びデータの読み込みを行う(ステップ3005)。ステップ3006でYESの場合には、変数 $n$ を1つインクリメントし(ステップ3008)、 $C$ の値を $total$ に加える(ステップ3009)。そして、 $n$ があらかじめ設定した平均化回数 $T$ と等しくなったかどうかを判定し(ステップ3010)、NOであれば $M$ を1つインクリメントし(ステップ3011)、ステップ3005に戻る。ステップ3010でYESの場合には、 $T$ 個の平均値 $ave$ を算出し(ステップ3012)、 $ave$ が $P$ 未満かどうかをチェックする(ステップ3013)。ここで、 $P$ は警報を下すための判定値である。 $P$ 未満でなければ次の $T$ 個の判定を行うが、次の $T$ 個の平均値 $ave$

## 6

が $P$ 以下になることを想定して、最後の $M$ 値を $S$ としてメモリした上で(ステップ3014)  $M$ をインクリメントし(ステップ3015)、 $n$ と $total$ をクリアして、ステップ3005に戻り、次の $T$ 個で平均値の判定を行う。ステップ3013でYESになった場合には、警報開始地点番号 $K$ を $K=S+1-Q$  ( $Q$ は警報開始設定区間数)で求め(ステップ3018)、その地点に相当する緯度 $x$ 、経度 $y$ を求める。そして、現在地( $X_0$ ,  $Y_0$ )を読み込み、ステップ3021では $(X_0 - x)^2 + (Y_0 - y)^2$  があらかじめ設定した誤差値 $d$ 以内になった場合に警報を行う(ステップ3022)。ステップ3021でNOであれば、ステップ3020に戻り、ステップ3021を再び行う。

【0019】具体的には、 $T=10$ ,  $P=1.5$ ,  $Q=50$ とし、図9に示すように、 $M$ が1001~1011の10個の $ave$ が最初に1.5よりも小さくなった場合には、 $S$ としてメモリした前の10個の最後の $M$ が1000であるので、 $K=1000+1-50=951$ となり、951の地点にきた時に警報を発する。

【0020】以上説明したとおり、この実施例による自動車用通信情報提供装置は、走行中に学習した各地点の電波状態の内容をもとにして、たとえば運転者が目的地までの経路案内、経路誘導を受けている場合、ナビゲーションにより現在地を明らかにし、それより先の進路の電波環境をもとにして、高品質の通話が確保できなくなると予想される場合に警告を発することができる。そして、どのようなルートを通れば良好な受信状態を保つことができるかを運転者に知らせることができる。

## 【0021】

【発明の効果】以上説明したとおり、この発明による自動車用通信情報提供装置は、FAX、パソコン通信等、高品質の通信をしたい場合に、各地の電波状態を学習した地図データをもとにして、自動車が走行するにつれて変化する電波環境を的確に表示し、進行方向の電波状態を事前に運転者に知らせることにより、電波状態が良くないエリアでの使用に際し、運転者の精神的負担を軽減することができる。また、良好な受信状態が得られる走行ルートの選択を容易にするとともに、電波状態の悪化で回線切断が生じる以前に進行ルートを変更するなどの対応をとることによって、時間とガソリンを節約することができる。また、車両の停止に起因して周囲の交通に悪影響を与え、交通渋滞を引き起こす恐れを解消できる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明による自動車用通信情報提供装置の概略構成を示すブロック図である。

【図2】各基地局から発信された電波の受信レベルを電波状態監視手段により監視した結果の一例を示す図である。

【図3】この発明による自動車用通信情報提供装置のナ

7.

ビゲーション地図上に電波状態マップを表示した図である。

【図4】この発明による自動車用通信情報提供装置のナビゲーション地図上に車両の走行経路を表示した図である。

【図5】この発明による自動車用通信情報提供装置の処理系の動作を示すフローチャートである。

【図6】電波状態マップの作成の動作を示すフローチャートである。

【図7】電波状態マップの作成の動作を示すフローチャートである。

【図8】走行経路と経路探索データとの関係を示す説明図である。

8

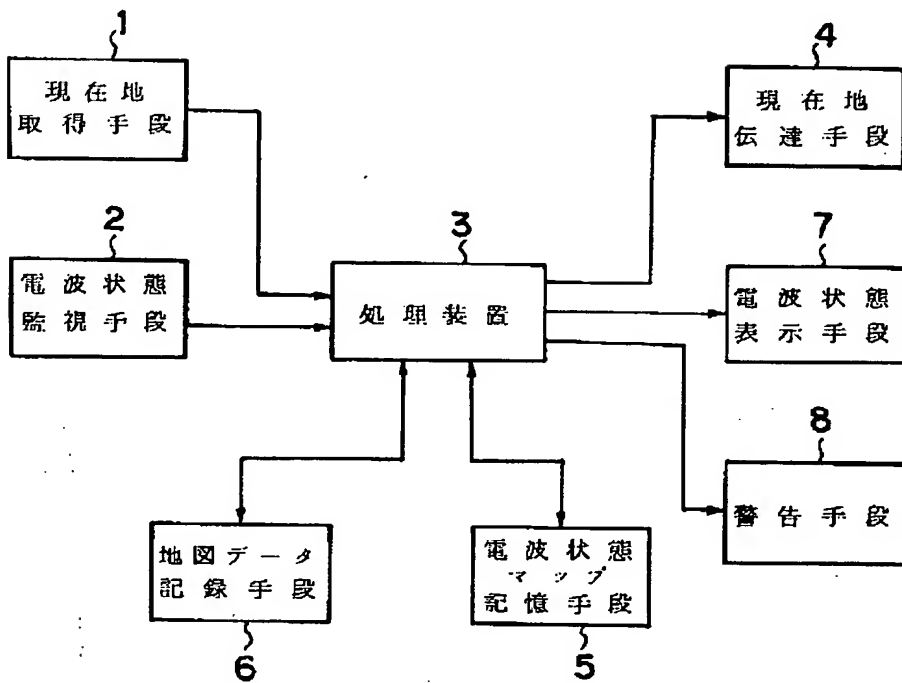
【図9】警報タイミングの動作状態を走行経路に沿って具体的に示す説明図である。

【図10】警報タイミングの動作状態を示すフローチャートである。

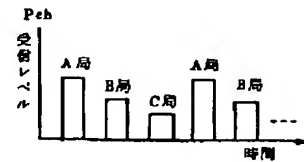
【符号の説明】

- 1 現在地取得手段
- 2 電波状態監視手段
- 3 処理装置
- 4 現在地伝達手段
- 5 電波状態マップ記憶手段
- 6 地図データ記録手段
- 7 電波状態表示手段
- 8 警告手段

【図1】



【図2】

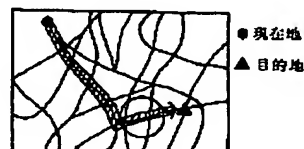


【図3】

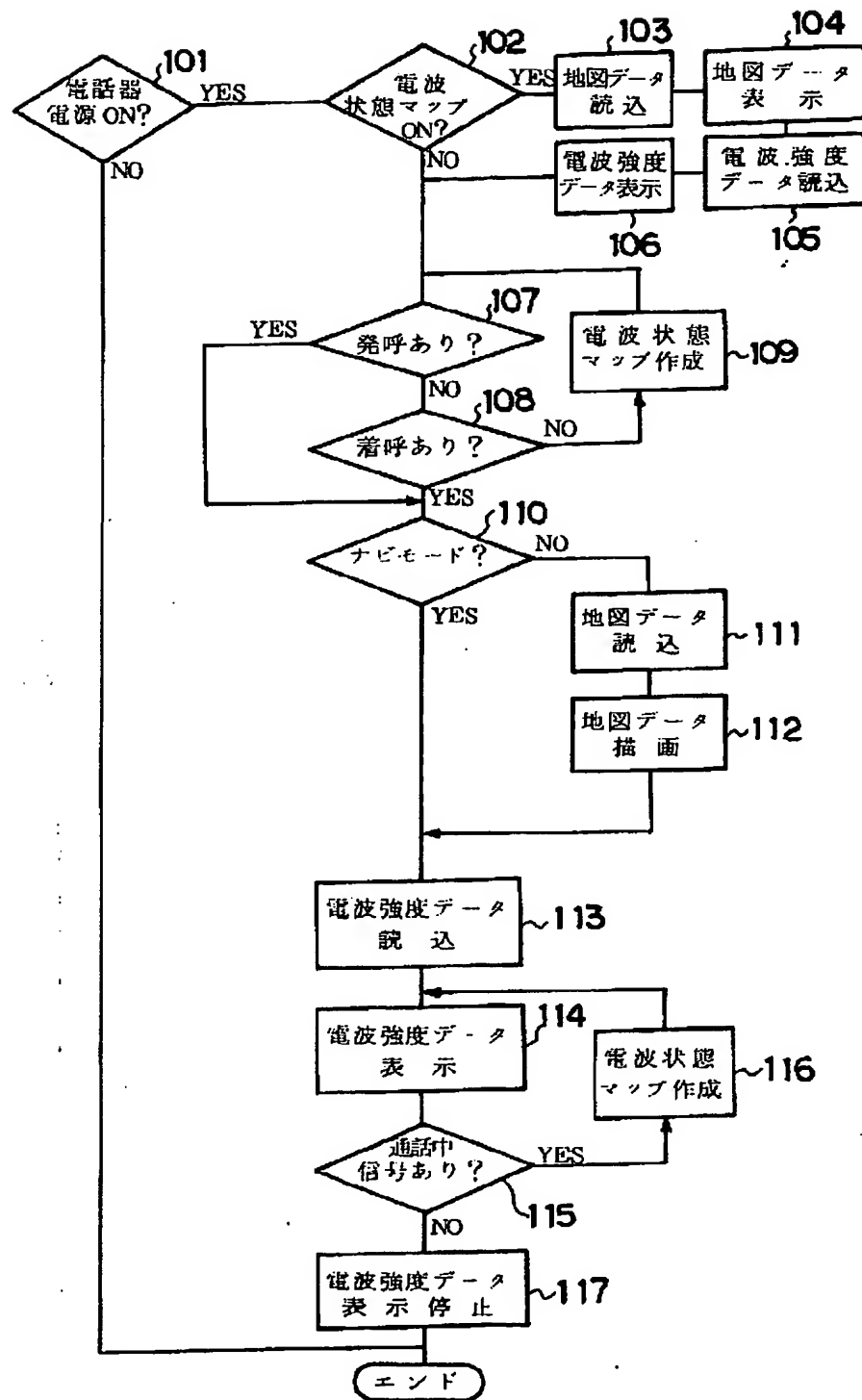
●：良好 黄：やや良好 赤：不良



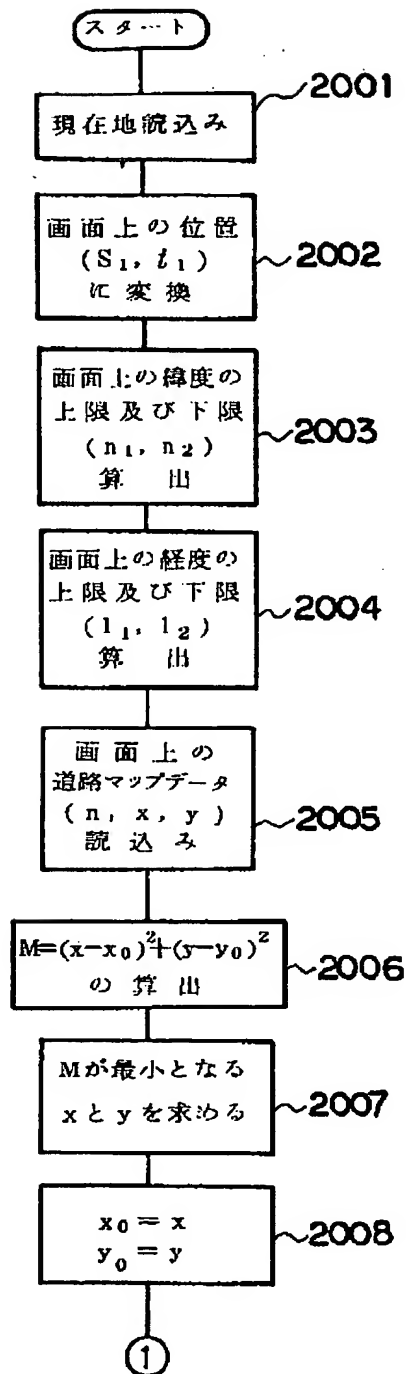
【図4】



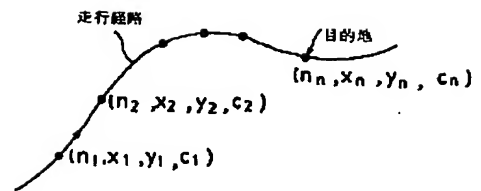
【図5】



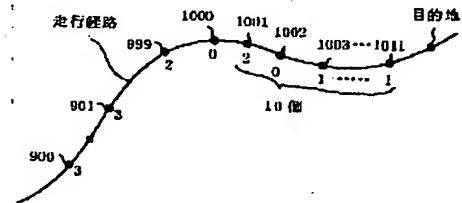
【図6】



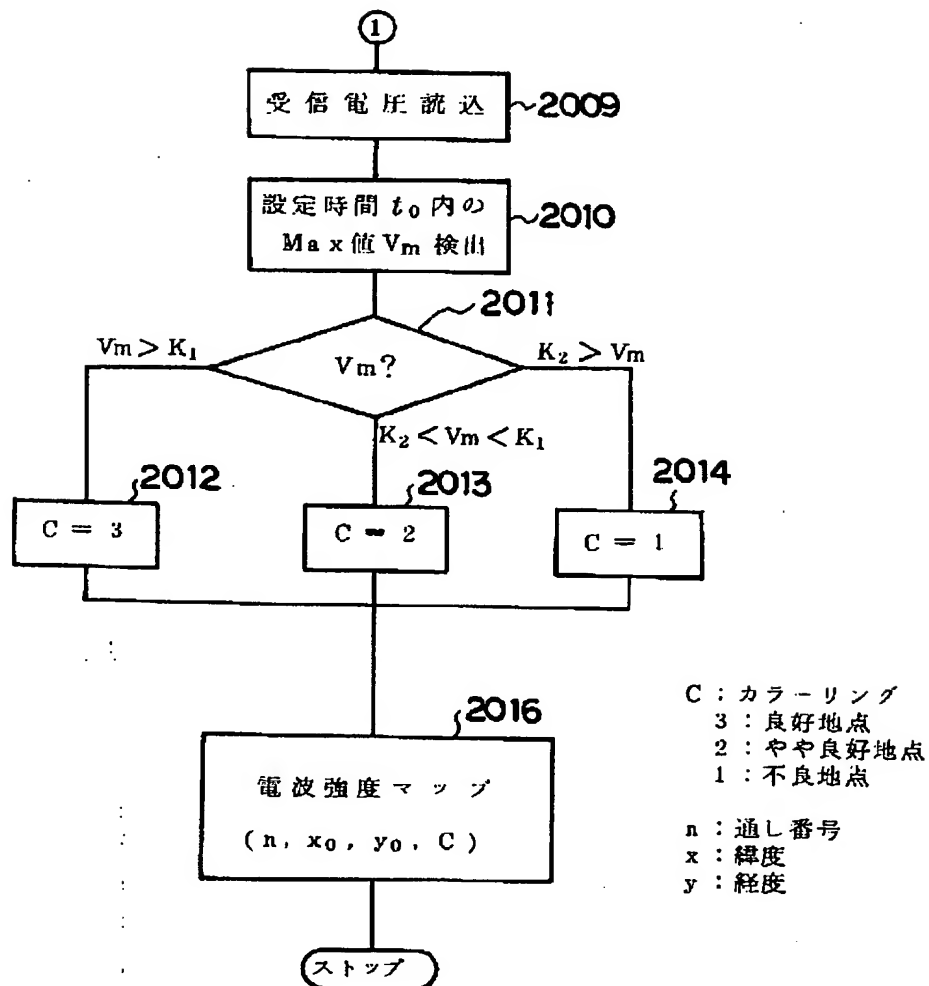
【図8】



【図9】



【図7】





【図10】

